

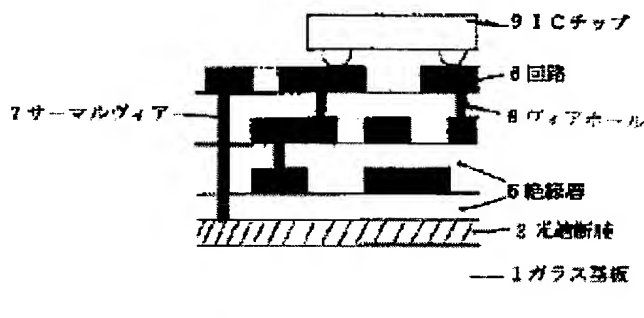
FORMATION METHOD OF CIRCUIT BOARD AND CIRCUIT BOARD

Patent number: JP8255981
Publication date: 1996-10-01
Inventor: KAWANO HIROYASU; TANI MOTOAKI
Applicant: FUJITSU LTD
Classification:
- international: H05K3/46
- european:
Application number: JP19950057465 19950316
Priority number(s): JP19950057465 19950316

Report a data error here

Abstract of JP8255981

PURPOSE: To obtain a formation method in which a fine pattern can be formed and in which a glass substrate is endowed with thermal conductivity by a method wherein a light blocking film is formed on the surface of the glass substrate, photosensitive resin is applied, patterned and hardened, an insulation layer is formed and a circuit is formed on the insulation layer. **CONSTITUTION:** A light blocking film 2 composed of Al is formed on the whole face of a glass substrate 1 by a DC sputtering operation, and the light blocking film 2 is coated with photosensitive resin composed of polyimide. Then, an insulation layer 5 comprising a prescribed pattern is formed via a glass mask. Then, a metal layer for a circuit is formed on the insulating layer 5. In addition, the metal layer for the circuit is coated with a photoresist, and the photoresist is formed via a precuring treatment, a UV ray exposure operation, a developing treatment and the like. Then, by making use of the photoresist as a mask, an etching treatment is executed, and a circuit 6 is formed. When the multiple reflection of UV rays is prevented by the light blocking film 2, a fine pattern can be formed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-255981

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46		6921-4E	H 0 5 K 3/46	N
		6921-4E		T
		6921-4E		U

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-57465

(22) 出願日 平成7年(1995)3月16日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 川野 浩康

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 谷 元昭

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

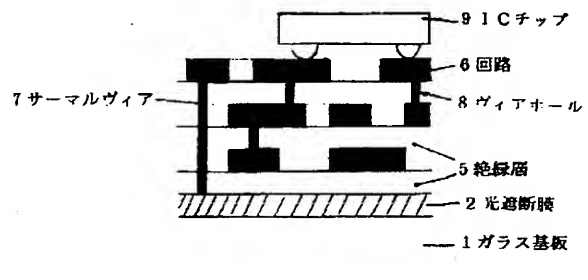
(74) 代理人 弁理士 野河 信太郎

(54) 【発明の名称】 回路基板形成方法及び回路基板

(57) 【要約】

【構成】 本発明の回路基板形成方法は、ガラス基板1上へ光遮断膜2を形成する工程、前記膜2上に感光性樹脂3を塗布し、パターニングし、硬化させることにより絶縁層5を形成する工程、絶縁層5上に回路用金属を積層し、パターニングすることにより回路6を形成する工程からなり、絶縁層5を形成する工程及び回路6を形成する工程をこの順で少なくとも1回行うことを特徴とする。

【効果】 回路基板を支持する基板としてガラス基板を使用するに際し、感光性材料の微細なパターン形成を可能とし、加えて、放熱性(熱伝導性)を向上させた回路基板を得ることができる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス基板の表面に光を遮断する膜を形成する工程、前記膜上に感光性樹脂を塗布し、パターンニングし、硬化させることにより絶縁層を形成する工程、絶縁層上に回路用金属を積層し、パターンニングすることにより回路を形成する工程からなり、絶縁層を形成する工程及び回路を形成する工程をこの順で少なくとも1回行うことを特徴とする回路基板形成方法。

【請求項2】 熱伝導性の良い膜と回路基板上に形成される電子部品とが、サーマルヴィアを介して接続されてなる回路基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回路基板形成方法及び回路基板に関する。更に詳しくは、本発明は、回路基板を支持する基板としてガラス基板を使用するに際し、感光性材料の微細なパターン形成を可能とし、加えて、放熱性（熱伝導性）を向上させた回路基板形成方法及び回路基板に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の電子機器の小型化・軽量化に伴い、プリント回路基板の多層化や電子部品の表面実装に代表される実装方式の高密度化が進行している。また、ICに代表される電子部品の高機能化・小型化や、マルチチップモジュール(MCM)に代表される回路基板の高機能化・小型化も進行している。

【0003】特に、回路基板に関して、多層配線方式及び狭ピッチ配線方式による薄型化・高機能化が進められている。このような回路基板の薄型化に関して、窒化アルミニウム又はアルミナ(酸化アルミニウム)等のセラミック基板、AlやCu等の金属基板、ガラス基板等の平滑な板材の上に絶縁層(厚さ数 μm)と回路(厚さ数 μm)を交互に積層した多層配線方式の高密度実装用の回路基板が注目を集めている。

【0004】上記、回路基板の製造工程において、微細なヴィアホールや配線の形成に際し、UV(紫外線)光による感光性材料の露光処理が必要となるため、製造上、露光ギャップの観点から、基板は反りが小さい(数十 μm 以下)ことを必須条件とする。このような観点から使用する基板は、シリコンウェハやガラス基板が適しており、更にコスト的な観点から、ガラス基板が適している。

【0005】ガラス基板上へは、次のように回路が形成される。まず、ガラス基板上に絶縁層を形成するための感光性材料(感光性ポリイミドやフォトレジスト等)を塗布する。次に、感光性材料にパターンニングを施すが、この際、ガラスマスクを介してUV光により露光処理し、感光性材料に溶解度の差を生じさせて、現像工程を経てパターンニングすることにより絶縁層を形成する。次いで、絶縁層上に回路用金属を積層し、パターンニングを

施し回路を形成する。なお、絶縁層及び回路の形成は、繰返し行われ、多層回路基板が形成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の方法では、ガラス基板の上面と下面の間でUV光の多重反射が生じるため、本来、感光性材料のUV光が照射されるべきではない部位にUV光が照射されてしまい、その結果感光性材料の溶解度差が生じにくくなって、微細なパターンが形成できないという問題が生じていた。そこで、ホログラムや液晶ディスプレイの分野では、ガラス基板下面側にUV光反射防止膜を形成してUV光をガラス基板下面で吸収させることにより多重反射を防いでいた。

【0007】また、ガラス基板は、他の基板材料に比べて放熱性(熱伝導性)に劣るという問題を抱えていた。上記課題を鑑み、本発明の発明者らは鋭意検討の結果、ガラス基板を用いる際のUV光の多重反射を防止し、微細なパターンの形成を可能にすると共に、ガラス基板の放熱性(熱伝導性)を向上させた回路基板形成方法及び回路基板を見だし本発明に至った。

【0008】

【課題を解決するための手段】かくして本発明によれば、ガラス基板の表面に光を遮断する膜を形成する工程、前記膜上に感光性樹脂を塗布し、パターンニングし、硬化させることにより絶縁層を形成する工程、絶縁層上に回路用金属を積層し、パターンニングすることにより回路を形成する工程からなり、絶縁層を形成する工程及び回路を形成する工程をこの順で少なくとも1回行うことを特徴とする回路基板形成方法が提供される。

【0009】更に、本発明によれば、熱伝導性の良い膜と回路基板上に形成される電子部品とが、サーマルヴィアを介して接続されてなる回路基板も提供される。本発明に使用されるガラス基板は、特に限定されず、公知のガラス基板を使用することができる。このガラス基板は、表面が梨子地化処理されていることが、光を遮断する膜(以下光遮断膜と称する)との密着性(アンカー効果)が向上するので好ましい。また、梨子地化処理において、表面粗さは、 $Ra=10\sim50\text{nm}$ が特に好ましい。なお、ガラス基板への密着性に優れた光遮断膜を使用する場合は、梨子地化処理を行わなくてもよい。

【0010】次いで、上記ガラス基板は、表面の有機物の除去を主目的として、イソプロピルアルコール(IPA)、エタノール、メタノール、アセトン、トリクロロエチレン、トリクロロエタン、メチレンクロライド等の有機溶剤、リン酸塩、けい酸塩、炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム等のアルカリ水溶液を使用して洗浄処理(脱脂)に付することが好ましい。また、洗浄処理時に超音波を印加すれば、洗浄効率が上がるのでさらに好ましい。

【0011】この後、ガラス基板の表面に光遮断膜が形

成される。光遮断膜は、図2のようにガラス基板の片面に形成してもよく、図3のようにガラス基板の表面全体を覆うよう形成してもよい。なお、図2及び3中1はガラス基板、2は光遮断膜を意味する。このように、光遮断膜をガラス基板上に形成することにより、感光性樹脂のパターニング時のUV光の多重反射が防止できる。また、光遮断膜が熱伝導性の良い膜である場合には、回路基板の放熱性（熱伝導性）を向上させることができる。本発明に使用できる光遮断膜の材質は、UV光の透過を遮断できれば、特に限定されない。ここで光遮断膜は、金属からなることが特に好ましい。具体的には、光遮断膜は、Ti、Cr、Al、Ni、W、Mo、Ta及びCuからなる金属を少なくとも1つ含むことが好ましい。更に、上記金属と合金を形成しうるFe、Au等も含ませることができる。この内、Ti、Al、Crが特に好ましい。また、光遮断膜の厚さは、パターニング時のUV光の波長及び光遮断膜の種類により異なるが、少なくとも3 μ m以上、特に3~10 μ mとすることが好ましい。3 μ m以上とすることにより、UV光の多重反射防止に加えて、放熱性（熱伝導性）をより向上させることができる。

【0012】光遮断膜は、化学気相成長法（CVD）、真空蒸着、イオンブレーティング、スパッタリング等の真空製膜法、電気めっき、無電界めっき等の湿式めっき法により形成することができる。ここで、ガラス基板の片面に光遮断膜を形成するには、真空製膜法が好ましく、ガラス基板の表面全体を覆うように光遮断膜を形成するには、湿式めっき法が好ましい。

【0013】上記のように光遮断膜が形成されたガラス基板上には、多層配線を形成するために所望のパターンからなる絶縁層及び回路が積層される。ここで絶縁層の形成には、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ベンゾシクロブテン（BCB）樹脂等の感光性樹脂が使用できる。また絶縁層の厚さは、10~20 μ mが好ましい。10 μ mより小さい場合、十分な絶縁性が得られないので好ましくなく、20 μ mより大きい場合、製造時間がかかると共に薄膜化の要請に応えられないからである。

【0014】絶縁層の積層方法は、特に限定されず公知の方法をいずれも使用することができ、例えば、スピンコータ、ローラコータ、ディップコータ、スプレー等を用いて塗布し、ブリキユア工程に付し、ガラスマスクを介してUV露光処理を施し、現像及びフルキユア工程に付すことにより所望のパターンの絶縁層を積層できる。本発明ではガラス基板上に光遮断膜が形成されているので、UV露光処理時に、UV光が多重反射して本来照射されるべきでない領域に照射されることを防ぐことができる。従って、絶縁層に形成されるビアホールの直径を、光遮断膜がない場合と比較して、約1/3程度にすることができる。

【0015】一方、回路は公知の回路用金属を上記絶縁

層上に積層し、フォトリソ等を使用したパターニングにより形成することができる。なお、この積層工程により、絶縁層に形成されているビアホールにも回路用金属が充填される。回路用金属としては、例えば、Al、Cu、Au、Mo及びW等が挙げられ、これらの合金も使用することができる。また、Si等を数%添加することも可能である。回路用金属は、Al、Cuが特に好ましい。回路の厚さは、下地である絶縁層の種類にもよるが1~5 μ mが好ましい。1 μ mより小さい場合、絶縁層の影響を受け回路の抵抗が高くなるので好ましくなく、5 μ mより大きい場合、製造時間がかかるため好ましくない。

【0016】回路用金属の積層方法は、特に限定されず公知の方法をいずれも使用することができ、例えば、CVD、真空蒸着、イオンブレーティング、スパッタリング等の真空製膜法、湿式めっき法等により形成することができる。回路用金属は積層された後、パターニングのためにフォトリソが塗布され、所望のパターンを形成することによりエッチングマスクが形成され、エッチング処理に付される。エッチング方法は、特に限定されず公知の方法を使用することができる。例えば、塩化第二銅、塩化第二鉄、過酸化水素／硫酸、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム等のエッチャントを使用したウェットエッチングが挙げられる。

【0017】上記、感光性樹脂及び回路用金属は、パターニングしつつ交互に複数層形成することにより、絶縁層及び回路からなる多層回路とすることができる。また、最上層には、回路用金属が露出しており、この回路用金属に電子部品が載置され、接続される。本発明に使用できる電子部品としては、ICチップ、LSIチップ、抵抗チップ、コンデンサチップ等の回路基板に通常使用される電子部品が挙げられる。

【0018】また、本発明では熱伝導性の良い膜と回路基板上に形成される電子部品とが、サーマルビアを介して接続されてなる回路基板を提供することができる。サーマルビアを介して電子部品に発生する熱を熱伝導性の良い膜に伝えることにより逃がすことができる。例えば、サーマルビアを設けることにより、サーマルビアの材質、形状及び大きさによっても相違するが約10℃程度熱を低減することができる。このサーマルビアは、回路用金属と同じ材質からなることが好ましく、絶縁層及び回路と同時に形成することができる。

【0019】

【作用】本発明の回路基板形成方法は、ガラス基板の表面に光遮断膜を形成する工程、前記膜上に感光性樹脂を塗布し、パターニングし、硬化させることにより絶縁層を形成する工程、絶縁層上に回路用金属を積層し、パターニングすることにより回路を形成する工程からなり、絶縁層を形成する工程及び回路を形成する工程をこの順で少なくとも1回行うことを特徴とするので、微細パター

ンの形成が可能となり、更にガラス基板への放熱性（熱伝導性）が付与される。この理由は次の通りである。

【0020】即ち、ガラス基板は厚みが存在しかつUV光を透過させる。そのため、光遮断膜のないガラス基板の場合、図9に示すように、ガラス基板下面でUV光が反射する。この反射光はガラス基板の上面と下面の間で多重反射し、本来UV光が照射されるべきでない感光性樹脂の部位にUV光が照射される。このUV光により感光性樹脂の光反応が促進し、必要でない部位に絶縁膜が形成され微細なパターン形成が困難であった。これに対して、本発明ではガラス基板に光遮断膜が形成されているので、図4に示すように、UV光の多重反射は起こらず、所望する微細パターンの形成が可能となる。なお図4及び図9中4はマスクを意味する。

【0021】また、光遮断膜を、真空蒸着、イオンプレーティング、スパッタリング、化学気相成長法（CVD）、湿式めっき法により形成することにより、簡便に光遮断膜が形成される。更に、光遮断膜が、Ti、Cr、Al、Ni、W、Mo、Ta及びCuからなる元素を少なくとも1つ含むことにより、UV光の遮光及びガラス基板の放熱性が向上する。

【0022】また、光遮断膜がないガラス基板を使用した回路基板と比較して、より微細な回路を有し、かつ放熱性（熱伝導性）が向上した回路基板が提供される。更に、回路基板が、熱伝導性の良い膜と回路基板上に形成される電子部品とが、サーマルヴィアを介して接続されてなることにより、最上層に形成される電子部品で発生した熱が金属膜に伝わりやすくなるので、放熱性（熱伝導性）に優れた回路基板が提供される。

【0023】

【実施例】

実施例

図1は本発明の実施例における断面図であり、光遮断膜の形成されたガラス基板上に多層回路を形成したものである。図中、1はガラス基板、2は光遮断膜、5は絶縁層、6は回路、7はサーマルヴィア、8はヴィアホール、9はICチップをそれぞれ示している。以下、図5（a）～図8（b）を使用して、図1の回路基板形成方法を更に詳細に説明する。

【0024】まず、光遮断膜とガラス基板との密着性を向上させるため、濃い強アルカリ溶液（NaOH）にガラス基板1を浸漬して、ガラス基板1の表面を梨子地化した（表面粗さRa=10～50nm）。このガラス基板1の表面の有機物を除去すること（脱脂）を主目的として、有機溶剤であるIPAを使用して洗浄処理に付した（図5（a）及び図5（b））。

【0025】次に、Alからなる光遮断膜2を、DCスパッタリングにより、ガラス基板1全面に厚さ5μmで形成した。形成の際の基板温度は室温とした（図5（c））。次いで、光遮断膜2上にポリイミドからなる

感光性樹脂3を塗布した（図6（a））。この感光性樹脂3をブリキア処理した後、ガラスマスク4を介してUV露光処理を施し、現像及びフルキア工程を経た後、所望のパターンを有する厚さ5μmの絶縁層5を形成した（図6（b）及び図7（a））。この時、最小の直径が10μmの微細なサーマルヴィア7（又はヴィアホール8）が形成できた。

【0026】次に、絶縁層5上にスパッタリングにより厚さ3μmの回路用金属（Al-Si合金）11を形成した（図7（b））。回路用金属11上にフォトレジストを塗布し、ブリキア処理・UV光露光・現像処理・フルキア処理を経て、所望のパターンにフォトレジスト10を形成した（図7（c）及び図8（a））。次に、フォトレジスト10をエッチングマスクとしてエッチング処理に付し、所望のパターンの回路6を形成した（図8（b））。ここでエッチング処理には、リン酸を主成分とする混合酸溶液が、エッチング用の溶液として使用された。

【0027】この後、図6（a）～図8（b）の工程を繰り返し、電子部品としてICチップ9を載置、接続することにより、図1に示す如きサーマルヴィア7を有する回路基板を得ることができた。得られた回路基板のサーマルヴィア7を介してICチップ9から発生する熱を、光遮断膜2に伝え、放熱させたところ、ICチップ9の温度はチップの補償温度よりも約10℃低くすることができた。

【0028】比較例

光遮断膜2を形成しないこと以外は、上記実施例と同様にして回路基板を形成した。得られた回路基板のヴィアホール8の最小の直径は30μmであった。

【0029】

【発明の効果】本発明の回路基板形成方法は、ガラス基板上へ光遮断膜を形成する工程、前記膜上に感光性樹脂を塗布し、パターンニングし、硬化させることにより絶縁層を形成する工程、絶縁層上に回路用金属を積層し、パターンニングすることにより回路を形成する工程からなり、絶縁層を形成する工程及び回路を形成する工程をこの順で少なくとも1回行うことを特徴とするので、微細パターンの形成が可能となり、更にガラス基板へ放熱性（熱伝導性）を付与することができる。

【0030】また、光遮断膜を、真空蒸着、イオンプレーティング、スパッタリング、化学気相成長法（CVD）、湿式めっき法により形成することにより、簡便に光遮断膜を形成することができる。更に、光遮断膜が、Ti、Cr、Al、Ni、W、Mo、Ta及びCuからなる元素を少なくとも1つ含むことにより、UV光の遮光及びガラス基板の放熱性の向上が実現できる。

【0031】また、光遮断膜がないガラス基板を使用した回路基板と比較して、より微細な回路を有する回路基板を提供することができる。更に、回路基板が、熱伝導

性の良い膜と回路基板上に形成される電子部品とをサーマルヴィアを介して接続されている構造を有しているので、最上層に形成される電子部品で発生した熱が熱伝導性の良い膜に伝わりやすくなるので、放熱性（熱伝導性）に優れた回路基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の回路基板の概略断面図である。

【図 2】 本発明の回路基板形成方法において、光遮断膜が被覆されたガラス基板の一例である。

【図 3】 本発明の回路基板形成方法において、光遮断膜が被覆されたガラス基板の一例である。

【図 4】 本発明の回路基板形成方法における UV 光照射時の UV 光の挙動を示す概略図である。

【図 5】 本発明の回路基板形成方法の概略工程図である。

【図 6】 本発明の回路基板形成方法の概略工程図である。

【図 7】 本発明の回路基板形成方法の概略工程図であ *

＊る。

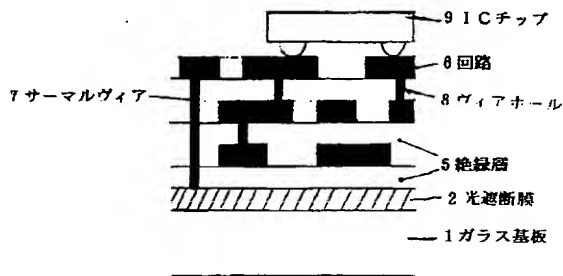
【図 8】 本発明の回路基板形成方法の概略工程図である。

【図 9】 従来の回路基板形成方法における UV 光照射時の UV 光の挙動を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 光遮断膜
- 3 感光性樹脂
- 4 マスク
- 5 絶縁層
- 6 回路
- 7 サーマルヴィア
- 8 ヴィアホール
- 9 ICチップ
- 10 フォトレジスト
- 11 回路用金属

【図 1】



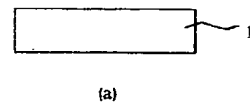
【図 2】



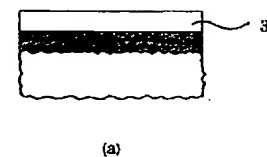
【図 3】



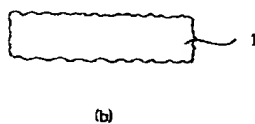
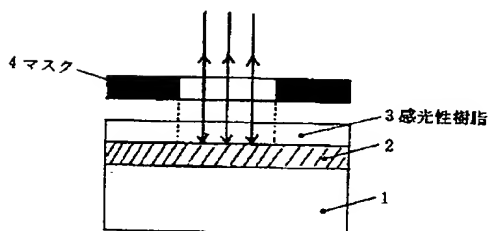
【図 5】



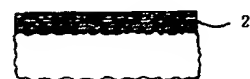
【図 6】



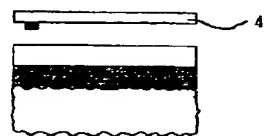
【図 4】



(b)

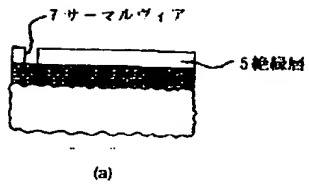


(c)

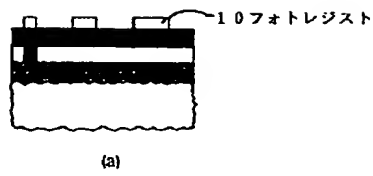


(b)

【図7】



【図8】



【図9】

